

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	Rudolf Hensel GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-RHG-20210126-IAA1-DE
Ausstellungsdatum	05/10/2021
Gültig bis	04/10/2026

**HENSOTHERM® 490 KS**  
**Rudolf Hensel GmbH**

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) | <https://epd-online.com>



## 1. Allgemeine Angaben

### Rudolf Hensel GmbH

**Programmhalter**

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Panoramastr. 1  
10178 Berlin  
Deutschland

**Deklarationsnummer**

EPD-RHG-20210126-IAA1-DE

**Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:**

Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 11/2017  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

**Ausstellungsdatum**

05/10/2021

**Gültig bis**

04/10/2026



Dipl. Ing. Hans Peters  
(Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Alexander Röder  
(Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

### HENSOTHERM® 490 KS

**Inhaber der Deklaration**

Rudolf Hensel GmbH  
Lauenburger Landstraße 11  
21039 Börnsen

**Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit**

Das deklarierte Produkt ist das HENSOTHERM® 490 KS. Die deklarierte Einheit bezieht sich auf ein Kilogramm Produkt. Die Verpackung ist in der Berechnung enthalten.

**Gültigkeitsbereich:**

Dieses Dokument bezieht sich auf HENSOTHERM® 490 KS. Für die Erstellung der Ökobilanz wurden spezifische Daten aus dem Herstellerwerk Börnsen der Firma Rudolf Hensel GmbH erhoben. Es werden Daten aus dem Jahr 2020 zu Grunde gelegt.

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A1 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als EN 15804 bezeichnet.

**Verifizierung**

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010

☐ intern ☒ extern



Dr.-Ing. Wolfram Trinius,  
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

HENSOTHERM® 490 KS ist eine intumeszierende Brandschutzbeschichtung auf Wasserbasis. Es handelt sich um eine werkseitig hergestellte Dispersionsbeschichtung mit organischen Bindemitteln, Wasser, mineralischen Füllstoffen, Pigmenten und Zusatzstoffen. Die Beschichtung ist emissionsarm eingestuft und enthält keine Borate, Weichmacher, Halogene, Formaldehyde oder Alkylphenolethoxylate (APEO).

Die Brandschutzbeschichtung gehört der Green Product Linie der Rudolf Hensel GmbH an.

Für die Verwendung des Produkts gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen am Ort der Verwendung, in Deutschland zum Beispiel die Bauordnungen der Länder, und die technischen Bestimmungen aufgrund dieser Vorschriften.

### 2.2 Anwendung

Brandschutz von Stahlbauteilen mit H- und I-Profil (Stützen und Träger) und Hohlprofilen für eine

Feuerwiderstandsdauer bis max. 330 Minuten nach UL 263.

Im Allgemeinen besteht das komplette Beschichtungssystem aus einer geeigneten korrosionsschützenden Grundierung, der Brandschutzbeschichtung und bei Bedarf aus einem geeigneten Überzugslack. Grundierungen und Überzugslacke sind nicht Bestandteil dieser EPD.

HENSOTHERM® 490 KS wird hauptsächlich im Innenbereich und in offenen Gebäuden angewendet. Geprüft und zugelassen nach UL 263 für den Anwendungsbereich General Interior Purpose. Zusätzlich ist HENSOTHERM® 490 KS in Kombination mit der Deckbeschichtung HENSOTOP 2K PU für die Anwendung unter äußeren Umwelteinwirkungen (Exterior Environment Exposure) nach UL263 zugelassen. HENSOTHERM® 490 KS ist nicht auf Bauteilen anzuwenden, die ständig Nässe oder längere Zeit aggressiven Gasen ausgesetzt sind.

## 2.3 Technische Daten

HENSOTHERM® 490 KS enthält keine gefährlichen Stoffe über den Grenzwerten nach *REACH-Verordnung (EG/1907/2006) Anhang XVII* und der *ECHA-Kandidatenliste* für besonders besorgniserregende Stoffe.

### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dichte	1,3 - 1,4	kg/m <sup>3</sup>
Feststoffgehalt	67 - 73	%
pH Wert	7,6 - 8,6	-log <sub>10</sub> (a <sub>H+</sub> )
Feuerwiderstand UL 263	bis 330	min
Dauerhaftigkeit UL 263 ohne Deckbeschichtung	General Interior Purpose	-
Dauerhaftigkeit UL 263 mit Deckbeschichtung HENSOTOP 2K PU	Exterior Environment Exposure	-
Total VOC ISO 11890-2	< 1g/l	Nachweisgrenze

HENSOTHERM® 490 KS ist ein emissionsbewerteter Beschichtungsstoff. Die Probenahme, Prüfung und Auswertung erfolgte gemäß *AgBB*, *LEED v4*, *LEED v4.1*, *ISO 16000-3*, *ISO 16000-6*, *ISO 16000-9* und *ISO 16000-11* in der jeweils aktuellsten Fassung.

Deutschland: HENSOTHERM® 490 KS erfüllt die Anforderungen gemäß *Zulassungsgrundsätzen zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen*.

Frankreich: CMR-Stoffe: Das geprüfte Produkt erfüllt die Anforderungen der *Französischen Richtlinie DEVP0908633A vom 30. April 2009* und *DEVP0910046A vom 28. Mai 2009*.

VOC-Klassifizierung: HENSOTHERM® 490 KS wurde in die VOC-Emissionsklasse A+ eingestuft. Die Empfehlung für die Klassifizierung wird auf Grund der Französischen Verordnung für die Kennzeichnung von Bauprodukten oder Wandverkleidungen, Bodenbelägen, Farben und Lacken in Bezug auf die Emissionen von flüchtigen Schadstoffen, wie am 25. März 2011 (*décret DEVL1101903D*) und vom 13. April 2011 (*arrêté DEVL1104875A*) veröffentlicht, gegeben.

Belgien: HENSOTHERM® 490 KS erfüllt die Anforderungen gemäß dem *Königlicher Erlass zur Festlegung der Grenzwerte für Emissionen in den Innenraum von Bauprodukten für bestimmte beabsichtigte Nutzungsarten*.

USA: HENSOTHERM® 490 KS erfüllt die Anforderungen für VOC-Produkt Emissionen nach der *CDPH California Department of Public Health (CDPH) Standard Method v1.2-2017 (California Specification 01350 (01/2017))* und VOC Gehalt nach *ASTM D 2369-10* und *SCAQMD South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) Rule 1113*.

Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale nach der maßgebenden technischen Bestimmung (keine CE-Kennzeichnung).

## 2.4 Lieferzustand

HENSOTHERM® 490 KS ist ein flüssiger Beschichtungsstoff und wird in Kunststoffgebinden unterschiedlicher Größe von 6 – 30 kg Größe angeboten.

## 2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Bezeichnung	Wert	Einheit
Polymere Dispersion	15 - 25	% [m/m]
Pigment TiO <sub>2</sub>	5 - 15	% [m/m]
Ammoniumpolyphosphat	20 - 30	% [m/m]
Melamin	5 - 15	% [m/m]
Pentaerythrit	5 - 15	% [m/m]
Mineralfaser	< 3	% [m/m]
Dispergiemittel	< 1	% [m/m]
Thixotropiemittel	< 1	% [m/m]
Topfkonservierer	< 0,25%	% [m/m]
Wasser	15 - 25	% [m/m]

Die in dem Produkt enthaltenen Topfkonservierer stammen aus der Gruppe der Isothiazolinone und aus der Gruppe der bakteriostatisch und desinfizierend wirkenden Diolate.

## 2.6 Herstellung

Die Herstellung von HENSOTHERM® 490 KS erfolgt in einer vollautomatisch gesteuerten Dispergieranlage. Die Dosierung der flüssigen Rohstoffe erfolgt weitgehend automatisch, Pulver werden manuell dosiert. Die zur Herstellung benötigten Vorprodukte werden nach einer Eingangskontrolle zur Verfügung gestellt.

Nach Herstellung der Chargen wird eine werkseigene Qualitätskontrolle durchgeführt. Diese umfasst lacktechnische und brandschutztechnische Qualitätsmerkmale.

Neben der werkseigenen Kontrolle findet in regelmäßigen Abständen eine offizielle Fremdüberwachung statt.

## 2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die Lagerung der Vorprodukte erfolgt so, dass nach menschlichem Ermessen ein Eindringen in die Umwelt nicht stattfinden kann.

Bei Rohstoffen, die automatisch dosiert werden, wird der direkte Kontakt der Mitarbeiter mit den Vorprodukten vermieden. Bei der manuellen Dosierung der pulverförmigen Rohstoffe ist der direkte Kontakt mit dem Rohstoff minimiert. Neben ausreichend dimensionierten Absauganlagen stehen den Mitarbeitern Schutzkleidung und Staubmasken zur Verfügung. Zusätzlich werden geeignete Körperschutzmittel bereitgestellt.

Der Produktionsprozess ist so optimiert, dass die Reinigung der Anlagenteile in-situ erfolgt. Anfallendes Reinigungswasser wird als Produktionswasser dem Fertigungsprozess zugeführt. Sollte dieses aufgrund eines Produktwechsels nicht möglich sein, wird das Reinigungswasser gesammelt und thermisch verwertet.

Alle Abfallarten werden getrennt, gelagert und dem Wertstoffkreislauf wieder zugeführt.

HENSOTHERM® 490 KS enthält keine nach *REACH-Verordnung (EG/1907/2006) Anhang XVII* und nach



der ECHA-Kandidatenliste deklarationspflichtigen Stoffe.

## 2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Applikation kann im Streich-, Roll- oder Spritzverfahren erfolgen.

Einzelheiten zur Untergrundvorbehandlung, zu den Applikationsanforderungen und dem Trocknungsverhalten sind dem jeweils gültigen technischen Merkblatt zu entnehmen.

(siehe [www.rudolf-hensel.de](http://www.rudolf-hensel.de))

## 2.9 Verpackung

Die Abfüllung der Beschichtung erfolgt in Kunststoffgebinden aus Polypropylen (PP), welche durch eine Verpackungsrückführung durch den Kunden recycelt werden. Die Kunststoffgebilde werden für den Versand auf Paletten verpackt und mit einer Schrumpffolie aus Low-density polyethylene (LDPE) geschützt.

## 2.10 Nutzungszustand

Es handelt sich um eine intumeszierende Brandschutzbeschichtung zum Schutz von Stahlbauteilen auf wässriger Poylmerdispersionsbasis. Nach Applikation der Beschichtung erfolgt die Filmbildung durch physikalische Trocknung - Verdunstung des rezeptiv enthaltenen Wassers. Auf dem beschichteten Bauteil verbleibt der getrocknete Polymerfilm inkl. der nicht wässrigen Inhaltsstoffe.

## 2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

HENSOTHERM® 490 KS ist eine Beschichtung mit äußerst geringen Emissionen und gilt als gesundheitlich unbedenklich. Emissionsprüfungen - durchgeführt in unabhängigen Laboratorien - bestätigten, dass die Brandschutzbeschichtung die Anforderungen unterschiedlicher nationaler und internationaler Emissionsstandards - mit Einstufung in die geringste Emissionsklasse - erfüllt (siehe 7).

Die Beschichtung enthält keine Borate, Weichmacher, Halogene, Formaldehyde, Alkylphenoethoxylate (APEO) oder Halogene und ist somit frei von Chlorparaffinen, Tris(2-chlorethyl)phosphat (TCEP) und Tris(2-chlorisopropyl)phosphat (TCPP).

## 2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Für HENSOTHERM® 490 KS gilt nach /UL 263/ - bei bestimmungsgemäßer Anwendung - eine unbegrenzte Nutzungsdauer. Die Voraussetzung für eine lange Nutzungsdauer ist, dass die Anforderungen an einen sachgemäßen Umgang und an eine regelmäßige Kontrolle der beschichteten Flächen erfüllt werden.

Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sie dienen als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte unter Berücksichtigung der zu erwartenden und wirtschaftlich vertretbaren Nutzungsdauer des Gebäudes.

Negative Einflüsse durch Alterung sind bei einer Anwendung nach den Regeln der Technik nicht bekannt.

## 2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

Intumeszierende Brandschutzbeschichtungen sind reaktive Systeme, welche unter Temperatureinfluss durch eine starke Volumenzunahme (Treibmittel Melamin – Zersetzung zu NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O und CO<sub>2</sub>), eine kohlenstoffreiche Isolationsschicht ausbilden. Die Isolationsschicht schützt - aufgrund ihrer sehr geringen Wärmeleitfähigkeit - das Substrat gegen eine materialzerstörende Temperaturerhöhung. Durch weitere Temperatureinwirkung entsteht schlussendlich eine stabile anorganische Isolationsschicht, hauptsächlich bestehend aus Titanpyrophosphat. Die Wirkungsweise der Brandschutzbeschichtung ist somit nicht reversibel.

### Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse nach EN 13501-1	E
Flame Spread nach ASTM-E84	FSI = 0 / DSI = 0

FSI = Flame Spread Index

DSI = Smoke Development Index

### Wasser

HENSOTHERM® 490 KS - angewendet ohne Deckbeschichtung - ist eine Brandschutzbeschichtung für den trockenen Innenbereich/offene Hallen und darf nicht der permanenten Nässe ausgesetzt sein.

Für die Anwendung im Außenbereich ist die Applikation der Deckbeschichtung HENSOTOP 2K PU zwingend notwendig; die jeweiligen Umwelтанforderung sind separat zu berücksichtigen.

Unter Wassereinwirkung (z.B. Hochwasser) wird der Beschichtungsfilm weich und reagiert leicht ammoniakalisch (pH 7,6 - 8,6).

Es werden keine wassergefährdenden Stoffe ausgewaschen.

### Mechanische Zerstörung

Für die Ausbesserung von Oberflächenbeschädigungen und Oberflächenbeeinträchtigungen steht HENSOTHERM® 490 KS viskos zur Verfügung. Dieses Produkt wird als Reparaturspachtel verwendet.

Auswirkungen auf die Umwelt durch eine unvorhergesehene mechanische Zerstörung sind nicht bekannt.

## 2.14 Nachnutzungsphase

Aufgrund des organischen Anteils besitzt HENSOTHERM® 490 KS einen stoffinhärenten Energiegehalt, der in Verbrennungsanlagen zurückgewonnen werden kann.

Unter Berücksichtigung des Kohlenstoffgehalts der Beschichtung kann der mit HENSOTHERM® 490 KS beschichtete Stahl dem Stahlrecycling direkt zugeführt werden.

Für den Fall, dass die Brandschutzbeschichtung separat deponiert werden sollte, ist die Deponierbarkeit gewährleistet. Aufgrund der thermoplastischen Eigenschaften der Brandschutzbeschichtung kann diese mit einem Heißluftfön aufgeweicht und anschließend mit einem Schaber mechanisch entfernt werden.

## 2.15 Entsorgung

Folgende Abfallschlüsselnummern sind zu berücksichtigen:

a) beschichteter Stahl

AVV-Nr. (empfohlen): 170405 Bau- und Abbruchabfälle – Eisen und Stahl

b) feste Produktreste:

AVV-Nr. (empfohlen): 080118 Abfälle aus der Farb- oder Lackentfernung mit Ausnahme derjenigen, die unter 08 0117 fallen.

c) flüssige Produktreste:

AVV-Nr. (empfohlen): 080120 Wässrige Suspensionen, die Farben und Lacke enthalten, mit

Ausnahme derjenigen, die unter 080119 fallen.

Nicht reinigungsfähige Verpackungen sind wie der Stoff zu entsorgen. Nicht kontaminierte Verpackungen können einem Recycling zugeführt werden.

AVV-Nr. (empfohlen): 1501025 Verpackungen aus Kunststoff

## 2.16 Weitere Informationen

Weitere Produktinformationen sind verfügbar unter: [www.rudolf-hensel.de](http://www.rudolf-hensel.de)

Detaillierte Produktangaben

zu HENSOTHERM® 490 KS:

<https://www.rudolf-hensel.de/produkte/hensotherm-490-ks-stahlbrandschutz-beschichtungssystem/>

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist ein Brandschutzmittel der Rudolf Hensel GmbH mit der Bezeichnung HENSOTHERM® 490 KS mit Verpackung. Das berechnete Gewicht ist ein Kilogramm des Brandschutzmittels. Die Verpackung ist zusätzlich in der Berechnung enthalten. Folgende Tabelle zeigt die Daten der deklarierten Einheit.

#### Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	1	-

### 3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor. Folgende Informationsmodule werden in dieser Studie als Systemgrenze definiert:

A1 - A3 Produktstadium:

- A1, Rohstoffgewinnung,
- A2, Transport zum Hersteller,
- A3, Herstellung

Um die Indikatoren und Umweltwirkungen der deklarierten Einheit genau zu erfassen, werden insgesamt drei Informationsmodule betrachtet. Die Informationsmodule A1 bis A3 beschreiben die Materialbereitstellung, den Transport zur Produktionsstätte sowie den Produktionsprozess des Produkts selbst. Die Vorprodukte werden hauptsächlich aus Deutschland bezogen. Der Transport erfolgt ausschließlich mittels LKW. Das folgende Ablaufdiagramm veranschaulicht den hier zu Grunde liegenden Produktionsprozess.

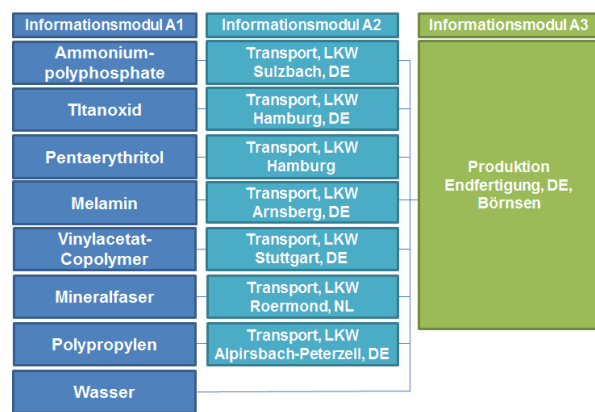


Abbildung: Flussdiagramm des Produktionsprozesses

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Um die Materialbereitstellung des Titanoxids zu berechnen, wird der Datensatz GLO: market for ilmenite, 54% titanium dioxide *ecoinvent 3.6* verwendet. Da Titanoxid als Vorprodukt von Titandioxid gilt, wird dieser Datensatz, aufgrund seiner geringeren Umweltlasten gegenüber eines konventionellen Datensatzes für Titandioxid gewählt, um die niedrigeren Umweltlasten des Vorprodukts angemessen abzubilden.

Weiterhin findet dies Anwendung bei dem Rezepturinhalte Vinylacetat-Copolymer (50 % wässrig), welcher durch den Datensatz Vinylacetat und Wasser dargestellt wird. Für die Berechnung der Mineralfaser wird eine Glasfaser angenommen.

Da es sich überwiegend um Transportwege innerhalb Deutschlands handelt, wurde ein deutscher Mix für die Bereitstellung des Kraftstoffs zu Grunde gelegt.

### 3.4 Abschneideregeln

Alle betrachteten Informationsmodule wurden so detailliert in die Berechnung aufgenommen, dass allen Anforderungen der *EN 15804* entsprochen wird.

Folgende Rezepturinhalte fallen unter das Abschneidekriterium, weil sie weit unter fünf Gewichtsprozent der Produktmasse liegen: Dispergiermittel (<1%), Thixotropiermittel (<1%) und Topfkonservierer (<0,25%) werden in der Berechnung nicht betrachtet.

Der Materialverbrauch der zum Transport verwendeten Europaletten, liegt durch ihre Wiederverwendung unter

fünf Gewichtsprozent und fällt daher unter das Abschneidekriterium der Gesamtberechnung.

### **3.5 Hintergrunddaten**

Unter dem folgenden Link ist die Datenbasis der Hintergrunddaten der *GaBi 10*-Datenbanken (SP 40) dokumentiert, auf die sich auch diese Studie bezieht.

### **3.6 Datenqualität**

Für die Erstellung der Ökobilanz wurden spezifische Daten aus dem Herstellerwerk in Börsen in Deutschland, der Firma Rudolf Hensel GmbH, aus dem Jahr 2020 erhoben. Die Menge der einzelnen Komponenten des Produkts entstammt den Angaben zur Rezeptur. Laut Hersteller kann bei diesen Angaben von einer hohen Genauigkeit ausgegangen werden.

### **3.7 Betrachtungszeitraum**

Es werden Daten aus dem Jahr 2020 zu Grunde gelegt, welche dem Jahresdurchschnitt entsprechen.

### **3.8 Allokation**

In den Informationsmodulen A1 - A3 findet eine Allokation von Co-Produkten statt. Die Produktionsabfälle des Spritzgussbauteils und der Endfertigung in Börsen werden thermisch verwertet. Die elektrischen und thermischen Energiegutschriften daraus werden im Modul A3 vollständig verrechnet.

### **3.9 Vergleichbarkeit**

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

Unter dem folgenden Link ist die Datenbasis der Hintergrunddaten der *GaBi 10*-Datenbanken (SP 40) dokumentiert, auf die sich auch diese Studie bezieht.

## **4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen**

Für die vorliegende EPD wurden keine zusätzlichen Szenarien deklariert.

## 5. LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: HENSOTHERM® 490 KS [1kg]

Parameter	Einheit	A1-A3
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	1,35
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	6,78E-8
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	3,49E-3
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3</sup> -Äq.]	2,60E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	3,72E-4
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	1,69E-5
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe	[MJ]	25,77

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: HENSOTHERM® 490 KS [1kg]

Parameter	Einheit	A1-A3
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	1,75
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	1,75
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	15,89
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	11,12
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	27,01
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	0,00
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	[m³]	0,01

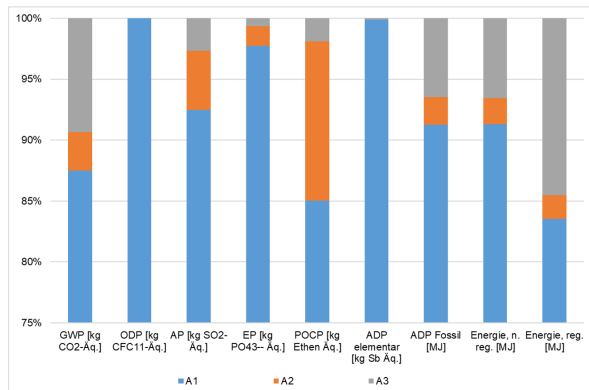
### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: HENSOTHERM® 490 KS [1kg]

Parameter	Einheit	A1-A3
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	2,86E-8
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	1,58E-2
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	2,54E-4
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00

Alle Indikatoren werden nach EN 15804+A1 erhoben. Die Wirkungsabschätzung der Umweltlasten erfolgt nach CML 2001 Apr. 2015.

## 6. LCA: Interpretation

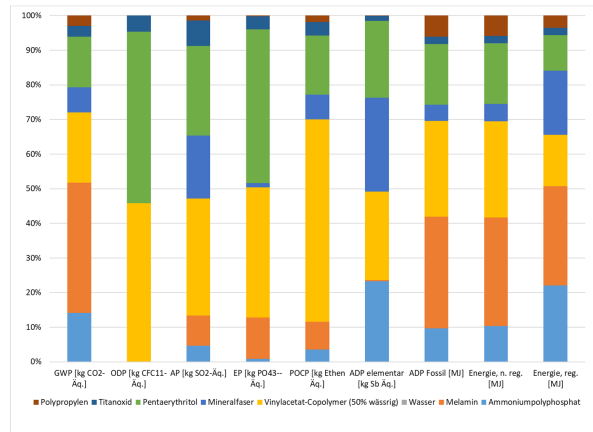
Die Dominanzanalyse zeigt, dass die Hauptursachen für die Umweltwirkungen und Indikatoren im Informationsmodul A1 zu finden sind. Dies zeigt das Treibhauspotential für die Materialbereitstellung mit ca. 88%, bezogen auf alle Informationsmodule.



**Abbildung:** Dominanzanalyse Informationsmodul A1 bis A3

Betrachtet man die Materialbereitstellung für das Brandschutzmittel HENSOTHERM® 490 KS im Detail, so wird deutlich, dass vier Rohstoffe entscheidend zu den jeweiligen Umweltwirkungen und Indikatoren beitragen.

Durch die Materialbereitstellung des Melamins entstehen ca. 38% des Treibhauspotentials. Beim Vinylacetat-Copolymer sind es ca. 20%, beim Pentaerythritol ca. 15% und beim Ammoniumpolyphosphat ca. 14% der Treibhausgasemissionen.



**Abbildung:** Dominanzanalyse Informationsmodul A1

Die Massen der einzelnen Komponenten des Produkts entstammen den Angaben zur Rezeptur. Laut Hersteller kann bei diesen Angaben von einer hohen Genauigkeit ausgegangen werden.

Die maßgeblichen Datensätze, welche zur Berechnung der Materialbereitstellung des Produkts verwendet wurden, sind von hoher Aktualität (DE: Melamin, *GaBi 10*, Jahr: 2019; GLO: Vinylacetat, *ecoinvent 3.6*, Jahr: 2019; GLO: Pentaerythritol, *ecoinvent 3.6*, Jahr: 2019; EU-28: Ammoniumpolyphosphat, *GaBi 10*, Jahr: 2019).

Da diese Datensätze die Ergebnisse, wie von der Dominanzanalyse gezeigt wird, stark beeinflussen, gilt dies auch für die Gesamtberechnung.

## 7. Nachweise

### VOC Emissionen

Bezeichnung	Wert	Einheit
AgBB-Ergebnisüberblick (28 Tage)	940	µg/m³
TVOC (C6 - C16)	940	µg/m³
Summe SVOC (C16 - C22)	<5	µg/m³
R (dimensionslos)	<1	-
VOC ohne NIK	<5	µg/m³
Kanzerogene	<1	µg/m³
LEED v4.1 Ergebnisübersicht	-	
CMR-VOC (14 Tage)	nicht nachweisbar	µg/m³
TVOC (12 Tage)	56	µg/m³
R (dimensionslos) (14 Tage)	0,19	
SVOC (14 Tage)	nicht nachweisbar	µg/m³
Formaldehyd (12 Tage)	<2	µg/m³
Acetaldehyd (14 Tage)	2	µg/m³
Kohlenstoffdisulfid CS2 (14 Tage)	<1	µg/m³

### Prüfberichte

a) *Eurofins Product Testing A/S - Bericht Nr. 392-2014-00177802Brev1 vom 03. März 2015*  
Die AgBB-Prüfung wurde mit 100 % der nach UL 263 maximal zulässigen Auftragsmenge für geschlossene Stahlprofile durchgeführt.

b) *eco Institut - Test Report No. C54754-002 vom 10.12.2019*  
Die LEEDv4.1 Prüfung wurde mit 50% der nach UL 263 maximal zugelassenen Auftragsmenge für geschlossene Stahlprofile durchgeführt.

HENSOTHERM® 490 KS erfüllt  
(a) die Anforderungen der VOC Produkt-Emission nach der CDPH (California Department of Public Health) Standard Methode v1.2-2017 (California Specification 01350 (01/2017)) und  
(b) die Anforderung für den VOC-Gehalt nach ASTM D 2369-10 und dem SCAQMD (South Coast Air Quality Management) Rule 1113.  
Diese Kriterien erfüllen die Anforderungen an emissionsarme Farben und Beschichtungen im System "credit EQc2" der Bewertungssysteme LEEDv4 und LEEDv4.1.



## 8. Literaturhinweise

### IBU 2021

IBU (2021): Allgemeine EPD-Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Version 2.0, Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin.

### ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

### EN 15804+A1

EN 15804:2012-04+A1: 2013, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

### PCR Teil A

Produktkategorie-Regeln für Bauprodukte und Dienstleistungen - Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht V2.0, Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021.

### PCR Teil B

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die Umwelt-Produktdeklaration für Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, Version 1.6 Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 30.11.2017.

### GaBi 10

GaBi 10 Software: Ganzheitliche Bilanzierung Leinfeld-Echterdingen: Sphera Solution GmbH (Hrsg.)  
<http://www.gabi-software.com/deutsch/index/>  
(01.06.2021)

### CML 2001 April. 2015

Indicators for environmental impacts  
Leiden: Universität Leiden (Hrsg.)  
<http://cml.leiden.edu/software/data-cmlia.html#downloads>  
(01.06.2021)

### ecoinvent 3.6

Hintergrunddatenbank: ecoinvent 3.6  
Zürich: ecoinvent (Hrsg.)  
<http://www.ecoinvent.org>  
(01.06.2021)

### REACH-Verordnung (EG/1907/2006) Anhang XVII

Verordnung (EG) 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18.12.2006 (REACH-Verordnung) - Beschränkungen Amtsblatt Nr. L 396/396-851 vom 30.12.2006

### ECHA-Kandidatenliste

European Chemical Agency (ECHA), Kandidatenliste: Candidate List of Substances of Very High Concern for Authorization (published in accordance with Article 59(10) of the REACH Regulation)

### EN13501-1

EN13501-1:2010, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

### ISO 11890-2

ISO 11890-2:2013, Paints and varnishes -- Determination of volatile organic compound (VOC) content -- Part 2: Gas-chromatographic method

### ASTM E84 - 15b

ASTM E84 - 15b:15.12.2015, Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials

### UL 263

UL 263:2011, Standard for Fire Tests of Building Construction and Materials

### ISO 16000-3

ISO 16000-3:2011 Indoor air -- Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air -- Active sampling method

### ISO 16000-6

ISO 16000-6:2011 Indoor air -- Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID

### ISO 16000-9

ISO 16000-9: 2006 Indoor air -- Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing -- Emission test chamber method

### ISO 16000-11

ISO 16000-11:2006 Indoor air -- Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing -- Sampling, storage of samples and preparation of test specimens

### AgBB

Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) Bewertungsschema für VOC-Emissionen aus innenraumrelevanten Bauprodukten (2012).

**Zulassungsgrundsätzen zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen**  
(DIBt-Mitteilungen 10/2010) in Verbindung mit den NIK-Werten des AgBB in der Fassung vom Juni 2012.

### DEVP0908633A

Französische Richtlinie DEVP0908633A vom 30. April 2009

### DEVP0910046A

Französische Richtlinie DEVP0910046A vom 28. Mai 2009

**Königlicher Erlass zur Festlegung der Grenzwerte für Emissionen in den Innenraum von Bauprodukten für bestimmte beabsichtigte Nutzungsarten**

Entwurf Dezember 2012: KÖNIGREICH BELGIEN - Föderaler Öffentlicher Dienst Gesundheit, Sicherheit der NAHRUNGSKETTE UND UMWELT

**LEED**

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)

LEED credit EQ c4.2 – Low Emitting Materials – Paint and Coatings (2009)

LEEDv4 und LEEDv4.1 credit EQc2 - low-emitting paint and coating materials in Verbindung mit VOC product emissions acc. to

**CDPH**

VOC product emissions acc. to California Department of Public Health (CDPH) Standard Method v1.1-2010 (California Specification 01350 (02/2010)) und

**ASTM D2369-10**

VOC Content ASTM D2369 -10: (2015) e1, Standard Test Method for VolatileContent of Coatings und

**SCAQMD**

South Coast Air Management District (SCAQMD) Rule 1113 - Architectural Coatings - amended February 5th, 2016

**AVV**

Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) - Ausfertigungsdatum: 10.12.2001

**Eurofins Product Testing A/S**

Bericht Nr. 392-2014-00177802Brev1 vom 03. März 2015

**eco Institut**

Test Report No. C54754-001 vom 10.12.2019

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Panoramastr. 1  
10178 Berlin  
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Panoramastr. 1  
10178 Berlin  
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Ersteller der Ökobilanz**

FIT-Umwelttechnik GmbH  
Westerstr. 13  
38442 Wolfsburg  
Germany

Tel 05362 72 69 474  
Fax 05362 72 69 478  
Mail [bertram@fit-umwelttechnik.de](mailto:bertram@fit-umwelttechnik.de)  
Web [www.fit-umwelttechnik.com](http://www.fit-umwelttechnik.com)

**Inhaber der Deklaration**

Rudolf Hensel GmbH  
Lauenburger Landstraße 11  
21039 Börnsen  
Germany

Tel +49 (0)40 7210 6210  
Fax +49 (0)40 7210 6252  
Mail [info@rudolf-hensel.de](mailto:info@rudolf-hensel.de)  
Web [www.rudolf-hensel.de](http://www.rudolf-hensel.de)